



Forrajes consumidos por borregos Criollos Chocholtecos en época de lluvias en un agostadero de la Mixteca Oaxaqueña

Elena Patricia Díaz-Mendoza¹ , Héctor Maximino Rodríguez-Magadán ,
Jorge Hernández-Bautista , Teódulo Salinas-Ríos , N. V. Victoria-Villa²

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca,
Oaxaca, México.

Fodder consumed by Criollo Chocholteco sheep during the rainy season in a rangeland of the Oaxacan Mixteca

Abstract. The objective of the study was to identify the plants that the Criollo Chocholteco sheep prefer to consume during grazing in the mountains of the Oaxacan Mixtec region. It was done in the production unit where this species was identified, in La Estancia, municipality of Coixtlahuaca, Oaxaca. It is a qualitative observational study, using three commercial mini-cameras and a portable battery adapted to a sheep by means of a harness, in addition to a semi-professional Cannon® camera. One mini-camera was focused on the mouth of the same animal and two were fixed at the level of the vegetation cover to see the rest of the herd while they were eating. The videos and photos taken were analyzed, choosing the 5 most recurrent plants; local names were provided by the herd owner and the herder. The binomial nomenclature was generated with the support of specialist biologists and CONABIO pages (Malezas de México). Four herbaceous species were identified: guayabito, quiebraplato, malva, trébol or carretillita and one epiphyte, heno. In the laboratory, the contents of crude protein (CP), dry matter (DM) and partial moisture (H), organic matter (OM), ash (Ce), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and hemicellulose (He) were obtained. Mallow had the highest content of CP (28.68%) and Ce; hay had the highest amount of DM (29.5%), NDF (58.1%), NDF (25.3%) and hemicellulose (32.7%), and guayabito had the highest amount of He (86.84%). The pastures in the Mixteca Oaxaqueña are of great importance for the preservation of the Criollo sheep, providing them with herbaceous plants (malvaceous and fabaceous) that apparently favor their body recovery after the dry season, due to their protein content; in addition to the provision of hay provided by the shepherd, probably as a source of fiber and as a preventative for digestive problems.

Key words: Sheep grazing, native sheep, Coixtlahuaca, native plants

Resumen. El objetivo del estudio fue identificar las plantas que prefiere consumir el borrego Criollo Chocholteco durante el pastoreo en la montaña en la región de la mixteca oaxaqueña. Se realizó en la unidad de producción donde se identificó esta especie, en La Estancia, municipio de Coixtlahuaca, Oaxaca. Es un estudio cualitativo de tipo observacional, se utilizaron tres minicámaras comerciales y una pila portátil adaptadas a una borrega por medio de un arnés, además de una cámara Cannon® semiprofesional. Una minicámara se enfocó a la boca del mismo animal y dos se fijaron a la altura de la cobertura vegetal para ver al resto del rebaño mientras comían. Se analizaron los videos y fotos tomadas, eligiendo las 5 plantas más recurrentes; los nombres locales fueron proporcionados por el dueño del rebaño y el encargado del pastoreo. Se generó la nomenclatura binomial con apoyo de biólogos especialistas y páginas de la CONABIO (Malezas de México). Se identificaron 4 especies del tipo herbácea: guayabito, quiebraplato, malva, trébol o carretillita y una epífita, el heno. En laboratorio, se obtuvo el contenido de proteína cruda (PC); materia seca (MS) y humedad (H) parcial, materia orgánica (MO), cenizas (Ce) fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA) y hemicelulosa (He). Resultando la malva con el mayor contenido de PC (28.68%) y Ce; el heno con la mayor cantidad de

¹ Autor de correspondencia: elenapatricia70@hotmail.com

² Bióloga independiente

MS (29.5%), FDN (58.1%), FDA (25.3%) y Hemicelulosa (32.7%), y el guayabito obtuvo la mayor cantidad de H (86.84%). Los agostaderos en la Mixteca Oaxaqueña, tienen gran importancia para la preservación del borrego Criollo, le proveen de plantas herbáceas (malváceas y fabáceas) que al parecer favorecen su recuperación corporal después del estiaje, por su contenido de proteína, además de disposición de heno que el proporciona productor, probablemente como fuente de fibra y preventivo de problemas digestivos.

Palabras clave: Pastoreo, ovinos nativos, Coixtlahuaca, plantas nativas

Forragem consumida por ovelhas Criollo Chocholteco durante a estação chuvosa em uma pastagem da Mixteca de Oaxaca

Resumo. O objetivo do estudo foi identificar as plantas que as ovelhas Chocholteco Criollo preferem consumir durante o pastoreio nas montanhas da região Mixteca de Oaxaca. Foi realizado na unidade de produção onde esta espécie foi identificada, em La Estancia, município de Coixtlahuaca, Oaxaca. Trata-se de um estudo observacional qualitativo, foram utilizadas três minicâmeras comerciais e uma bateria portátil adaptada a uma ovelha por meio de um arreio, além de uma câmera semiprofissional Cannon®. Uma minicâmera foi focada na boca do mesmo animal e duas foram fixadas na altura da cobertura vegetal para ver o restante do rebanho enquanto comiam. Os vídeos e fotos obtidos foram analisados, escolhendo as 5 plantas mais recorrentes; os nomes locais foram fornecidos pelo proprietário do rebanho e pelo pastor. A nomenclatura binomial foi gerada com o apoio de biólogos especialistas e páginas da CONABIO (Malezas de México). Foram identificadas quatro espécies herbáceas: guayabito, quiebraplato, malva, trevo ou carrinho de mão e uma epífita, o feno. Em laboratório, obteve-se o teor de proteína bruta (PC); matéria seca (MS) e umidade parcial (H), matéria orgânica (OM), cinzas (Ce), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (He). Resultando na malva com maior teor de PC (28,68%) e Ce; o feno com maior quantidade de MS (29,5%), FDN (58,1%), FDA (25,3%) e Hemicelulose (32,7%), e o guayabito obteve a maior quantidade de H (86,84%). As pastagens da Mixteca de Oaxaca são de grande importância para a preservação das ovelhas Crioulas, pois fornecem plantas herbáceas (malváceas e fabáceas) que aparentemente favorecem sua recuperação corporal após a estação seca, devido ao seu teor de proteínas, além de fornecer feno que o produtor fornece, provavelmente como fonte de fibra e preventivo de problemas digestivos.

Palavras-chave: Pastoreio, ovinos nativos, Coixtlahuaca, plantas nativas

Introducción

fin productivo principal la obtención de carne y se dan bajo un sistema mixto, con más del 50% de razas criollas o cruzas y el resto de otras razas comerciales (Hernández-Bautista *et al.*, 2022), combinado con una agricultura de subsistencia (maíz, frijol y trigo) (Vázquez-García, 2015). La fuente principal de alimentación de estos pequeños rumiantes son los forrajes de los agostaderos cercanos a la unidad de producción, en donde, según la época del año, la topografía, la calidad del suelo y la incidencia de la precipitación pluvial, crecen de forma natural pastos y herbáceas (DOF: 11/03/1988), aportando un mínimo de nutrimentos al rebaño, principalmente para su mantenimiento o algún apoyo en la ganancia de peso (López-Ojeda, 2015). La calidad y cantidad de los forrajes, varía de manera negativa de acuerdo a las condiciones climáticas de la zona y por el efecto del cambio climático, generando en ocasiones, competencia entre las unidades

de producción pecuarias por la disponibilidad de alimento.

En la región del distrito de Coixtlahuaca, Oaxaca, se identificó al borrego Criollo Chocholteco (Salinas-Ríos *et al.*, 2021) en una unidad de producción cuya forma de producción se encuentra en las condiciones antes descritas. Este ovino se ha preservado a lo largo del tiempo a pesar de las condiciones adversas de región, y al ser una especie criolla catalogada recientemente, se desconoce cuáles son las plantas que consume durante el pastoreo en época de lluvias, así como los aportes de proteína cruda y materia seca. Por lo que, el presente estudio se llevó a cabo con la finalidad de identificar *in situ* las plantas que prefiere consumir el borrego Criollo Chocholteco durante el pastoreo, así como determinar su identificación taxonómica y el porcentaje de proteína cruda y materia seca que poseen.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en una unidad de producción ovina de la agencia municipal La Estancia, perteneciente al municipio y distrito de Coixtlahuaca, en la Región de la Mixteca Alta Oaxaqueña; esta localidad se encuentra entre

las coordenadas 17° 39'47" latitud norte y 97°16'19" de longitud oeste, a 2440 msnm. Tiene un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, con un periodo de frío de noviembre a marzo, presenta una temperatura promedio

de 16.1°C y una precipitación pluvial de 0 a 800 mm, donde las lluvias pueden iniciar en junio, concluyendo en agosto o septiembre (INEGI-SNIEG, 2023).

Se realizó un estudio cualitativo de tipo observacional (Guevara *et al.*, 2020) durante los meses de agosto a octubre del año 2022, para lo cual se realizaron las siguientes actividades: observación de los borregos durante el pastoreo con la selección y obtención de las plantas consumidas con mayor recurrencia; para cada planta se obtuvo el nombre local utilizado en la región y la nomenclatura binaria o binomial de Linné; y por último se realizó un análisis bromatológico en laboratorio de nutrición animal en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UABJO.

Selección e identificación de las plantas

Con el objetivo de saber las preferencias de consumo del borrego en época de lluvia, se observó al borrego mientras comía, durante los meses de agosto y septiembre que fue cuando ya se podían ver de manera adecuada las plantas para su identificación; para lo cual se grabaron videos por medio de minicámaras comerciales tipo espía, además de tomar fotos con una cámara fotográfica Cannon® semiprofesional; para poder grabar durante el mayor tiempo posible de pastoreo, se fijaron tres minicámaras y una batería portátil al cuerpo del animal mediante un arnés hecho de cintilla de mochila, ubicando una de las cámaras en el pecho de animal ajustándola para ver su propia boca, las otras dos cámaras fueron colocadas en uno de los costados y en la cabeza, con la finalidad de poder ver a otros borregos del rebaño mientras tomaban las plantas de su preferencia. También se tomaron fotografías durante el pastoreo, que sirvieran de apoyo. Posteriormente, se observaron de una manera minuciosa los videos y las fotografías obtenidas, tomando aquellas plantas que se veían de manera recurrente en la mayoría de los videos y fotografía como de preferencia del borrego, lo cual fue corroborado con el dueño del

rebaño y el encargado del pastoreo, quienes además aportaron los nombres que se utilizan localmente para estas plantas, siendo éstas la malva, el trébol o carretillita, el guayabito, el quiebraplato y el heno.

Colecta de las plantas para su clasificación taxonómica y para el análisis de laboratorio

Las plantas identificadas y seleccionadas se colectaron *in situ* por duplicado o triplicado, poniéndolas a en una prensa botánica (Lot y Chiang, 1986), con apoyo de biólogos especialistas y de páginas web como CONABIO (malezas de México) y la World Plant, se generaron sus nombres binomiales según Linné, y se catalogaron de acuerdo con la familia a la que pertenecen y al estrato en el cual se desarrollan, como herbáceas, subarborescentes, arbustivas o epífitas.

Para el análisis de laboratorio, se colectó aproximadamente medio kilogramo de cada planta en el lugar de su identificación, pesándose en el lugar mediante báscula electrónica, obteniendo la muestra de MS por medio de circulación de calor en estufa en una estufa marca Felisa® (AOAC, 2005).

Análisis bromatológico

El análisis para el contenido de materia seca y humedad parcial se llevó a cabo por medio de la circulación de calor en una estufa marca Felisa® a una temperatura de 55°C por 48 horas, pesando el residuo una vez frío y sustrayendo el peso de la charola, pesada con anticipación (AOAC, 2005).

El contenido de proteína cruda (PC) y cenizas (Ce) se realizó con la metodología de la AOAC (2005); la materia orgánica (MO) se obtuvo de restar a 100 el porcentaje de Ce. La fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) y hemicelulosa (He) por el método de ANKOM Technology Method según Van Soest *et al.* (1991).

Resultados and Discusión

Se identificaron taxonómicamente 5 plantas (Tabla 1) de preferencia del borrego Criollo Chocholteco, así como las familias a las que pertenecen, siendo las cinco plantas de diferentes familias siendo éstas: una onagrácea, una bromeliácea, una malvácea, una convolvulácea y una fabácea, de igual manera

se muestra en esta tabla 2 su género y especie identificada mediante las claves dicotómicas y la consulta en páginas web de la CONABIO, corroborando su localización en la World Plant. Siendo la mayoría de las plantas identificadas (75%) de tipo herbáceo y una de las plantas es epífita (Tabla 1).

Tabla 1. Nomenclatura local y binomial y estrato de 5 especies identificadas.

Nombre local	Familia	Género	Especie	Estrato
Guayabito	Onagraceae	<i>Lopezia</i>	<i>racemosa</i>	Herbácea
Heno	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>usneoides</i>	Epífita
Malva	Malvaceae	<i>Malva</i>	<i>parviflora</i>	Herbácea
Quiebraplato	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>orizabensis</i>	Herbácea
Trébol carretilla	Fabaceae	<i>Medicago</i>	<i>polymorpha</i>	Herbácea

En la tabla 2, se muestran los resultados obtenidos del análisis bromatológico, donde se puede observar que el mayor contenido de PC lo obtuvo la malva, seguida del trébol, obteniendo además estas plantas el mayor contenido de cenizas; la planta con mayor contenido de materia seca es el heno, de igual manera contiene la

mayor contenido de FDN, FDA y Hemicelulosa, siendo esta planta la que les aporta la fibra a estos pequeños rumiantes, siendo el productor quien les baja la planta de los árboles y se las proporciona, es probable que lo haga de una manera empírica con la finalidad de evitar problemas digestivos en sus animales.

Tabla 2. Resultados del análisis bromatológico, porcentaje de MS, H, PC, MO, Ce, FDN, FDA y Hemicelulosa en cada una de las plantas identificadas.

Nombre local	MS (%)	H (%)	PC (%)	% MO	% Ce	% FDN	% FDA	% He
Guayabito	13.2	86.84	13.09	90.8	9.2	31.2	18.8	12.4
Heno	29.5	70.46	4.51	97.4	2.6	58.1	25.3	32.7
Malva	16.5	83.52	28.68	86.1	13.9	18.8	8.3	10.5
Quiebraplato	15.3	84.68	14.11	90.1	9.9	29.7	21.1	8.6
Trébol carretilla	16.2	83.77	18.19	90.0	10.0	30.0	17.7	12.4

Materia seca parcial (MS), Humedad parcial (H), Proteína Cruda (PC), Materia Orgánica (MO), Cenizas (Ce), Fibra Detergente Neutra (FDN), Fibra Detergente Ácida (FDA) y hemicelulosa (He).

Debido a que recientemente se caracterizó el ovino Criollo Chocholteco en la mixteca oaxaqueña, no hay estudios sobre los forrajes que consumen estos borregos. En la actualidad, solo hay estudios en cabras, como el caso de Arias *et al.* (2014) quienes evaluaron la composición química y digestibilidad *in vitro* de 22 árboles en dos estaciones del año (verano e invierno). Por su parte, Hernández *et al.* (2015) evaluaron el bocado de 6 especies de arbóreas y arbustivas, siendo las arbóreas de mayor preferencia de esta especie, lo cual se explica por su capacidad de ramoneo; esto coincide con Franco-Guerra *et al.* (2014) en un estudio realizado con plantas consumidas por cabras en la Mixteca baja y la costa oaxaqueña, donde identificaron 60 especies, de las cuales el 20% son de tipo herbáceas entre graminoides y no graminoides, el 66.67% son arbóreas y arbustivas, y el resto son cactáceas, suculentas, agaváceas, palmácea y epífitas; de esta última familia, en este trabajo, se

encontró que el borrego Criollo Chocholteco también consume el heno (*Tillandsia usneoides*), el cual se mantiene casi todo el año y los productores bajan de los árboles para proporcionárselos probablemente como fuente de fibra, lo cual se corrobora con los porcentajes de FDN y FDA obtenidos en esta especie; por otra parte, Entre las plantas que observadas de preferencia del borrego se encuentran la malva (*Malva parviflora*) y el trébol (*Medicago polymorpha*) que por contener una cantidad importante de proteína (28.68% y 18.19%, respectivamente), es probable que este borrego busque este tipo de especies para su consumo, como una forma de mejorar su condición corporal después de una etapa de estiaje; además que, aunque surgen con las primeras lluvias se mantienen por un tiempo de alrededor de 3 a 4 meses, permitiendo con ello, que el animal disponga de forraje de calidad por más tiempo.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, el borrego Criollo Chocholteco, prefiere las plantas del tipo herbáceo, como una fuente de alimentación importante de la que disponen en época de lluvias, aunque la calidad y cantidad dependen de las lluvias que incidan durante el temporal que repercute en su condición corporal; entre las plantas identificadas están las fabáceas y las malváceas que le proporcionan una cantidad importante de proteína, que es posible que le ayuden en su recuperación corporal después del estrés metabólico sufrido en época de estiaje; además, su alimentación en esta época se complementa con el heno que al parecer le aporta fibra; sin

embargo, es importante seguir investigando sobre las herbáceas o arbustivas que podrían perdurar el resto del año sobre todo en la época de estiaje, además de los nutrientes que le aportan a esta especie; así también investigar su capacidad de resiliencia de este borrego, por lo cual se sigue manteniendo a través del tiempo, con miras a buscar su recuperación y preservación de este importante material genético; toda vez, que el dueño de este único rebaño identificado hasta el momento, es adulto mayor, quien por su edad en cualquier momento podría desechar todo su rebaño.

Conflicto de intereses: No existen conflictos de intereses.



Agradecimientos

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo a la estudiante Elena Patricia Díaz Mendoza por ser beneficiada con la Beca económica por estudios en la Maestría en Producción Animal con énfasis en Rumiantes ofertada por la Facultad de Medicina

Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO). Nuestros agradecimientos al Sr José Trinidad García Maldonado por brindar las facilidades y el apoyo para realizar la presente investigación en su Unidad de Producción

Literatura Citada

- AOAC. Official methods of analysis 18^a ed. Arlington, VA, USA; Association of Official Analytical Chemist; 2005. Disponible en: <http://www.eoma.aoc.org/>
- Arias L.; R. Soriano-Robles, C.E. Gonzalez-Esquivel and E. Sanchez 2014. Chemical Composition and In vitro Digestibility of Fodder Trees and Shrubs Consumed by Goats in the Low Mixteca Region of Oaxaca, Mexico. Research Journal of Biological Sciences, 9: 92-97. DOI:10.36478/rjbsci.2014.9297. <https://medwelljournals.com/abstract/?doi=rjbsci.2014.92.97>
- Cruz-Mendoza J.; Y. Villegas-Aparicio; M. P. Jerez-Salas; M. I. Pérez-León; J. C. Vinay-Vadillo; E. Castañeda-Hidalgo. 2016. Sustentabilidad de tres sistemas de producción ovina en los Valles Centrales de Oaxaca. Revista Mexicana de Agroecosistemas, Vol. 3(1). ISSN: 2007-9559
- DOF. 2011. Sexagésima primera legislatura constitucional del estado libre y soberano de Oaxaca. Recuperado el 09 de Julio de 2022. <https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=DoCOr7z6Du2Mrh7oxD/3yuHcTqsULH/JQdPTMh1rikKahgrGT8JpzTpwdEwKOovfdJNaUNIQmJSen1h4knQjDA=>
- Franco-Guerra, F. 2014. Consumo de especies arbóreas, arbustivas y sus frutos y herbáceas por cabras en pastores trashumante en la Mixteca Oaxaqueña, México. (U. A. Yucatán, Ed.) *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17(2), 267-270. Recuperado el 10 de Julio de 2022. <https://www.redalyc.org/pdf/939/93931761014.pdf>
- Guevara Alban, G., Verdesoto Arguello, A., & Castro Molina, N. 2020. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). RECIMUNDO, 4(3), 163-173.
- Hernández-Bautista J. & Rodríguez-Magadán H. M. & Salinas-Ríos, T., Aquino-Cleto M. y Mariscal-Méndez, A. 2022. Caracterización de los sistemas de producción familiar ovina en la Mixteca Oaxaqueña, México. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. 13. 1009-1024. 10.22319/rmcp.v13i4.6100
- Hernández H. J.; O. Villarreal E.; J. Camacho R.; S. Romero C.; A. de J. Castillo; J. L. Hernández. 2015. Valor nutricional de seis plantas arbóreo-arbustivas consumidas por cabras en la Mixteca Poblana, México. Ciencias agrarias. ISSN 1390-4051 impreso; ISSN 1390-4043 electrónico
- Instituto Nacional de estadística y Geografía (INEGI), Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), (2023) Fecha de revisión 10 de febrero de 2023. <https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia>
- Lot F. y Chiang A. 1986. Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM; Consejo Nacional de la Flora de México A.
- Salinas-Ríos, T., Hernández-Bautista J., Mariscal-Méndez A., Aquino-Cleto M., Martínez-Martínez A., and Rodríguez-Magadán H. M. 2021. "Genetic Characterization of a Sheep Population in Oaxaca, Mexico: The Chocholteca Creole" *Animals* 11, no. 4: 1172.
- Van Soest P. J. Robertson J. B; Lewis B. A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74(10); 3583-3597. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)
- Vázquez-García V. 2015. Ganado menor y enfoque de género. Aportes teóricos y metodológicos. (scielo.org, Ed.) *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, vol.12 (4), s/p. doi:1870-5472